

## Process and device for register-correct positioning of printing form sleeves

**Patent number:** DE4401269  
**Publication date:** 1995-07-20  
**Inventor:** SCHAE DLICH RALF DR (DE); REICHENBACH KLAUS (DE); KOBLITZ KLAUS (DE); MEIER UDO (DE)  
**Applicant:** ROLAND MAN DRUCKMASCH (DE)  
**Classification:**  
- international: **B41F27/00; B41F27/10; B41F27/00;** (IPC1-7): B41F33/14; B41F13/16; B41F27/12  
- european: B41F27/00R; B41F27/10B  
**Application number:** DE19944401269 19940118  
**Priority number(s):** DE19944401269 19940118

**Also published as:**

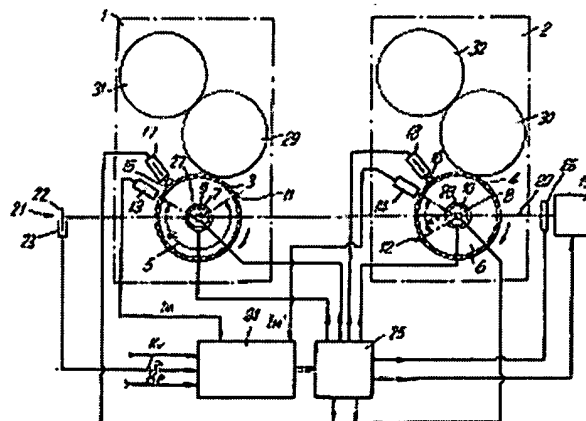
EP0664214 (A1)  
US5551339 (A1)  
JP7205414 (A)  
EP0664214 (B1)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE4401269

Abstract of corresponding document: **US5551339**

A process and a device for register-correct positioning of printing form sleeves on printing cylinders of a rotary printing machine, each with a pressure gas cushion producible for shifting the elastically expandable printing form sleeve on the printing form cylinder. In order to provide quick register-correct positioning of the printing form sleeves without placing particular demands on the operating personnel, the positions of the printing form sleeves fitting tightly onto the printing cylinders are determined and then the printing form sleeves are individually set and released using the pressure gas cushion of the particular printing cylinder. Then the printing cylinder is turned relative to the printing form sleeve by its angular deviation relative to the register-correct position to be realized. Subsequently the printing form sleeve is again released as well as set relative to the printing cylinder by turning off of the pressure gas cushion.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 44 01 269 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 41 F 33/14  
B 41 F 27/12  
B 41 F 13/16

21 Aktenzeichen: P 44 01 269.1  
22 Anmeldetag: 18. 1. 94  
43 Offenlegungstag: 20. 7. 95

DE 44 01 269 A 1

71 Anmelder:  
MAN Roland Druckmaschinen AG, 63075 Offenbach,  
DE

74 Vertreter:  
Freitag, E., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 08525 Plauen

72 Erfinder:  
Schädlich, Ralf, Dr., 08529 Plauen, DE; Reichenbach,  
Klaus, 08523 Plauen, DE; Koblitz, Klaus, 08525  
Plauen, DE; Meier, Udo, 08523 Plauen, DE

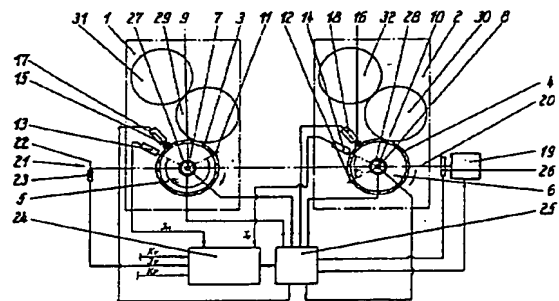
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 41 06 062 C1  
DE 36 33 855 C2  
DE 30 15 159 C2  
DE 42 39 089 A1  
DE 42 08 179 A1  
DE 36 14 578 A1  
DE 25 42 748 A1  
GB 15 81 233

JP 4-345846 A., In: Patents Abstracts of Japan,  
M-1399, April 20, 1993, Vol.17, No.201;

54 Verfahren und Vorrichtung zum registergerechten Positionieren von Druckformhülsen

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum registergerechten Positionieren von Druckformhülsen auf Druckzylindern von Rotationsdruckmaschinen mit jeweils einem zum Verschieben der elastisch aufwärtbaren Druckformhülse auf dem Druckformzylinder erzeugbaren Druckgaspolster. Um ohne besondere Anforderungen an das Bedienungspersonal eine schnelle Registerhaltigkeit der Druckformhülsen zu gewährleisten, werden die Positionen der auf den Druckzylinder festsitzenden Druckformhülsen ermittelt und dann letztere jeweils einzeln festgehalten und durch das Druckgaspolster vom jeweiligen Druckzylinder freigesetzt, nachfolgend wird letztgenannter gegenüber der Druckformhülse um deren Winkelabweichung gegenüber der zu realisierenden registergerechten Position verdreht und anschließend die Druckformhülse wieder freigegeben sowie durch Abschalten des Druckgaspolsters gegenüber dem Druckzylinder festgesetzt.



DE 44 01 269 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 95 508 029/256

5/32

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum registergerechten Positionieren von Druckformhülsen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 und 12.

Bekannt ist es (DE 41 40 768 A1), mit Hilfe von form-schlüssigen oder optischen Registereinrichtungen — beispielsweise in Aussparungen der Druckformhülse registrierhaltig eingreifende Registerstifte des Druckformzylinders bzw. in Übereinstimmung zu bringende Markierungen auf Druckformhülse und Druckformzylinder — die Registerhaltigkeit der durch ein Druckgaspolster gegenüber dem Druckzylinder eine Verschiebung ermöglichend freisetzbaren Druckformhülse herzustellen.

Das registergerechte Ausrichten mehrerer Druckformhülsen beim jeweiligen Aufstecken auf die Druckzylinder ist relativ kompliziert und erfordert viel Sorgfalt durch das Bedienungspersonal.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum registergerechten Positionieren von Druckformhülsen gemäß Oberanspruch 1 und 12 zu schaffen, die ohne besondere Anforderungen an das Bedienungspersonal eine schnelle Registerhaltigkeit insbesondere mehrerer auf verschiedene Druckzylinder aufgesteckter Druckformhülsen gewährleisten.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 verfahrensgemäß und von Anspruch 12 vorrichtungsgemäß gelöst.

Durch das Aufstecken der Druckformhülse auf den Druckzylinder in beliebiger Lage ohne auf die Registerhaltigkeit gerichtete Sorgfaltspflicht des Bedienungspersonals ist dieser Vorgang in kurzer Zeit realisierbar.

Die nachfolgende von menschlichen Einflüssen freie automatische Einstellung der registergerechten Positionen der Druckformhülsen ermöglicht — auch unter Berücksichtigung von den Druckvorgang beeinflussenden Einflußfaktoren — eine exakte Registerhaltigkeit in kurzer Zeit. Beispielsweise werden für die Meßfahrt zur Bestimmung der Positionen der aufgesteckten Druckformhülsen und deren anschließenden registergerechten Positionierung nur zwei Antriebsumdrehungen benötigt.

Die Unteransprüche enthalten weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die zugehörige Zeichnung zeigt:

eine Vorrichtung zum registergerechten Positionieren von mehreren Druckformhülsen auf den Druckzylindern verschiedener Druckwerke einer Rotationsdruckmaschine.

Zwei sowohl für einen direkten als auch indirekten Druck konzipierbare Druckwerke 1; 2 sind jeweils mit einem eine Druckformhülse 3; 4 tragenden Druckzylinder 5; 6 ausgestattet.

Die elastisch aufweitbaren Druckformhülsen 3; 4 werden stirnseitig auf die Druckzylinder 5; 6 mittels eines auf deren Umfang erzeugbaren Druckgaspolsters aufgeschoben und nach dem Erreichen eines vorzugsweise pneumatisch aus dem jeweiligen Druckzylinder 3; 4 auf der gegenüberliegenden Seite ausfahrbaren Paßanschlages mit dem Abschalten des Druckgaspolsters durch Reibschluß auf dem Druckzylinder festgesetzt.

Das Druckgas wird jeweils durch bekannte, nicht dargestellte, u. a. auch Wegeventile umfassende Versorgungseinrichtungen zugeführt und durch eine Axialbohr-

rung 7; 8 des Zapfens 9; 10 in den Druckzylinder 5; 6 eingeleitet, aus dem es über Umfangsöffnungen austritt.

Die Druckformhülsen 3; 4 besitzen jeweils eine, beispielsweise als optisch registrierbare Paßmarke ausgeführte Positionsmarkierung 11; 12, die für einen gestellfesten Sensor 13; 14 erkennbar ist.

Ebenfalls jeweils im Bereich der aufgesteckten Druckformhülse 3; 4 befindet sich eine mit einem auf letztere aufsetzbaren Sauger 15; 16 ausgestattete pneumatische Haltevorrichtung 17; 18.

Sowohl die Haltevorrichtungen 17; 18 als auch die Sensoren 13; 14 können für eine bessere Zugänglichkeit beim Wechsel der Druckformhülsen 3; 4 abschwengbar bzw. verstellbar am Gestell befestigt sein.

Die Druckzylinder 5; 6 werden von einem Antrieb 19 über eine gemeinsame Antriebswelle 20 angetrieben, mit der ein Incrementalgeber 21 verbunden ist, der aus einer auf der Antriebswelle 20 sitzenden, mit optischen Markierungen versehenen Teilscheibe 22 und einem gestellfesten opto-elektrischen Sensor 23 besteht.

Sowohl die Impulse I des Incrementalgebers 21 als auch die von den Positionsmarkierungen 11; 12 der Druckformhülsen 3; 4 verursachten Impulse IM; IM<sup>1</sup> der Sensoren 13; 14 werden einem Rechner 24 zugeleitet, der mit einer Steuereinheit 25 gekoppelt ist, die den Antrieb 19 steuert, die Haltevorrichtungen 17; 18 in Funktion setzt sowie die Betätigung einer mit dem Antrieb 19 verbundenen und einer jeweils auf den Zapfen 9; 10 der Druckzylinder sitzenden Bremse 26; 27; 28 bewirkt.

Nach der Bestückung der Druckzylinder 5; 6 mit den Druckformhülsen 3; 4 erfolgt durch den Antrieb 19 eine Meßfahrt von einer Umdrehung im Schleichgang zur Ermittlung der Positionen der in beliebiger Lage aufgesteckten Druckformhülsen 3; 4. Aus den Impulsen IM; IM<sup>1</sup> der Sensoren 13; 14 und den Impulsen I<sub>0</sub> des Incrementalgebers 21 ermittelt der Rechner die jeweilige Winkelabweichung  $\alpha$ ;  $\alpha^1$  der Druckformhülsen 3; 4, die in einer nachfolgenden zweiten Antriebsumdrehung mit der kleinsten Winkelabweichung  $\alpha^1$  beginnend und mit zunehmender Größe bei der größten Winkelabweichung  $\alpha$  endend in Folge korrigiert werden, indem jeweils der Sauger 16 bzw. 15 der Haltevorrichtungen 18 bzw. 17 auf die Druckformhülse 4 bzw. 3 diese fixierend aufsetzt. Letztere wird durch die Erzeugung des Druckgaspolsters vom Druckzylinder 6 bzw. 5 gelöst, der darauf um die Winkelabweichung  $\alpha^1$  bzw.  $\alpha$  verdreht wird. Nach dem Abschalten des Druckgaspolsters setzt sich die Druckformhülse 4 bzw. 3 in der registergerechten Position auf dem Druckzylinder 6 bzw. 5 fest und wird von der Haltevorrichtung 18 bzw. 17 wieder freigegeben.

Zur Vermeidung von Antriebsspiel sind sowohl bei der Meßfahrt als auch beim Verstellen des Registers die Bremsen 26; 27; 28 angebremsst, d. h. mit reduzierter Bremskraft im Einsatz.

Da sich die Bahnlangen zwischen den Druckwerken 1; 2 in Abhängigkeit der Produktionsvarianten ändern, werden diese berücksichtigende Korrekturwerte KP in den Rechner eingegeben.

Gleiches ist auch für die Bahnlangen beeinflussende Verarbeitungsgrößen, wie z. B. Dehnung oder Schrumpfung der Warenbahn, Ablöseverhalten vom Übertragungszylindern, zutreffend, die ebenfalls als Korrekturwerte KV in den Rechner eingegeben werden. Diese Korrekturwerte KP; KV sowie der bei der Meßfahrt mit ermittelte Nachlauf des Antriebes werden vom Rechner 24 zusätzlich in die jeweils zu korrigierende Winkelab-

weichung  $\alpha$ ;  $\alpha^1$  eingerechnet.

In Abhängigkeit davon, ob es sich bei den Druckwerken 1; 2 um einen indirekten oder direkten Druck handelt, kann der mit dem als Formzylinder fungierenden Druckzylinder 5; 6, zusammenarbeitende mittlere Zylinder 29; 30 ein Übertragungszylinder oder ein Gegendruckzylinder und der nachfolgende äußere Zylinder 31; 32 ein Gegendruckzylinder oder ein weiterer Formzylinder sein.

Um sicherzustellen, daß der Verstellbereich von nicht dargestellten Registereinrichtungen für den Fortdruck, wie z. B. Registerwalzen oder Verstellgetriebe für die Druckzylinder 5; 6, nach der registergerechten Positionierung der Druckformhülsen 3; 4 auf den Druckzylindern 5; 6, noch ausreicht, ist es zweckmäßig, diese Registereinrichtungen vor der Bestückung der Druckzylinder 5; 6 mit Druckformhülsen 3; 4 auf die Mitte ihres Verstellbereiches einzustellen ohne ihre von der Mitte ihres Verstellbereiches abweichenden Stellungen bei der Bestückung der Druckzylinder 5; 6 mit Druckformhülsen 3; 4 gesondert zu erfassen und entsprechend bei der Korrektur aller Winkelabweichungen  $\alpha$ ;  $\alpha^1$  zusätzlich zu berücksichtigen, wozu insbesondere im letzteren Fall dem Rechner die dafür erforderlichen Informationen zugeleitet werden müssen.

#### Bezugszeichenliste

1 Druckwerk	2 Druckwerk
3 Druckformhülse	
4 Druckformhülse	
5 Druckzylinder	
6 Druckzylinder	
7 Axialbohrung	
8 Axialbohrung	
9 Zapfen	
10 Zapfen	
11 Positionsmarkierung	
12 Positionsmarkierung	
13 Sensor	
14 Sensor	
15 Sauger	
16 Sauger	
17 Haltevorrichtung	
18 Haltevorrichtung	
19 Antrieb	
20 Antriebswelle	
21 Incrementalgeber	
22 Teilscheibe	
23 Sensor	
24 Rechner	
25 Steuereinheit	
26 Bremse	
27 Bremse	
28 Bremse	
29 Zylinder	
30 Zylinder	
31 Zylinder	
32 Zylinder	
I $\phi$ Impulse	
IM; IM <sup>1</sup> Impulse	
$\alpha$ ; $\alpha^1$ Winkelabweichungen	
KP Korrekturwert	
KV Korrekturwert	

#### Patentansprüche

##### 1. Verfahren zum registergerechten Positionieren

von Druckformhülsen auf Druckzylindern von Rotationsdruckmaschinen mit jeweils einem zum Verschieben der elastisch aufweitbaren Druckformhülse auf dem Druckformzylinder erzeugbaren Druckgaspolster, gekennzeichnet dadurch, daß die Positionen der auf den Druckzylindern (5; 6) durch Reibschluß festsitzenden Druckformhülsen (3; 4) ermittelt und dann letztere jeweils einzeln festgehalten und durch das aktivierte Druckgaspolster vom jeweiligen Druckzylinder (6 bzw. 5) freigesetzt werden, nachfolgend letzterer gegenüber der Druckformhülse (4 bzw. 3) um deren Winkelabweichung ( $\alpha^1$  bzw.  $\alpha$ ) gegenüber der zu realisierenden registergerechten Position verdreht und anschließend die Druckformhülse (4 bzw. 3) wieder freigegeben sowie durch Abschalten des Druckgaspolsters gegenüber dem Druckzylinder (6 bzw. 5) festgesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß bei einer Meßfahrt des Antriebes (19) der Druckzylinder (5; 6) die Positionen der auf den Druckzylindern (5; 6) festsitzenden, mit jeweils einer Positionsmarkierung (11; 12) ausgestatteten Druckformhülsen (3; 4) von je einem die Positionsmarkierung (11; 12) erkennenden Sensor (13; 14) als Impulse (IM; IM<sup>1</sup>) einem Rechner (24) signalisiert werden, der an Hand ihm ebenfalls zugeleiteter Impulse (I $\phi$ ) eines mit dem Antrieb (19) in Verbindung stehenden Incrementalgebers (21) die Winkelabweichungen ( $\alpha$ ;  $\alpha^1$ ) der Druckformhülsen (3; 4) gegenüber ihren registergerechten Position ermittelt und über eine Steuereinheit (25) den Antrieb (19) der Druckzylinder (5; 6) und Haltevorrichtungen (17; 18) für die Druckformhülsen (3; 4) sowie letzteren Druckgasbeaufschlagung derart steuert, daß die Druckformhülsen (4; 3) einzeln in Folge jeweils durch ein Druckgaspolster vom Druckzylinder (6; 5) gelöst und von der Haltevorrichtung (18; 17) in ihrer Lage fixiert werden, darauf der Druckzylinder (6; 5) um die Winkelabweichung ( $\alpha^1$ ;  $\alpha$ ) verdreht und anschließend die Druckformhülse (4; 3) durch Abschalten des Druckgaspolsters auf dem Druckzylinder (6; 5) in der registergerechten Position festgesetzt und von der Haltevorrichtung (18; 17) freigegeben wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Druckformhülsen (3; 4) vor der Meßfahrt des Antriebes (19) seitlich auf den Druckzylindern (5; 6) ausgerichtet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Druckformhülsen (4; 3) beginnend bei der Druckformhülse (4) mit der kleinsten Winkelabweichung ( $\alpha^1$ ) in der Reihenfolge größer werdender Winkelabweichungen ( $\alpha$ ) innerhalb einer Umdrehung des Antriebes (19) registergerecht positioniert werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß der Nachlauf des Antriebes (19) — vorzugsweise im Rahmen der Meßfahrt ermittelt und vom Rechner (24) als Korrekturwert in die zu egalisierenden Winkelabweichungen ( $\alpha$ ;  $\alpha^1$ ) eingerechnet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß unterschiedliche Bahnlängen zwischen den Druckzylindern (5; 6) von Produktionsvarianten vom Rechner (24) jeweils als Korrekturwert (KP) in die jeweilige zu egalisierende Winkelabweichung ( $\alpha$ ;  $\alpha^1$ ) eingerechnet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Bahnlängen zwischen den Druckzylindern (5; 6) beeinflussende Verarbeitungskenngrößen, insbesondere der Warenbahn und der Druckfarbe, vom Rechner (24) jeweils als Korrekturwert (KV) in die jeweilige zu realisierende Winkelabweichung ( $\alpha$ ;  $\alpha^1$ ) eingerechnet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Druckzylinder (5; 6) während der Meßfahrt und des Positioniervorganges antriebs-  
spielverhindernd angebremsst sind.
9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Meßfahrt und der Positioniervorgang im Schleichgang des Antriebes (19) — vorzugsweise bei 1 U/min — erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß Registereinrichtungen für den Fortdruck vor der Bestückung der Druckzylinder (5; 6) mit den Druckformhülsen (3; 4) auf die Mitte ihres Verstellbereiches gefahren werden.
11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß die von Registereinrichtungen für den Fortdruck von der Mitte ihres Verstellbereiches abweichenden Stellungen bei der Bestückung der Druckzylinder (5; 6) mit Druckformhülsen (3; 4) erfaßt und bei der Korrektur aller Winkelabweichungen ( $\alpha$ ;  $\alpha^1$ ) zusätzlich berücksichtigt werden.
12. Vorrichtung zum registergerechten Positionieren von Druckformhülsen auf Druckzylindern von Rotationsdruckmaschinen mit Mitteln zur Erzeugung eines die Verschiebung der elastisch aufweibaren, mit jeweils einer Positionsmarkierung ausgestatteten Druckformhülsen ermöglichenden Druckgaspolsters, gekennzeichnet dadurch, daß die Vorrichtung Meßmittel für die Winkelabweichungen ( $\alpha$ ;  $\alpha^1$ ) der Druckformhülsen (3; 4) gegenüber ihren registergerechten Positionen und einen die Druckzylinder (5; 6) jeweils um die Winkelabweichungen ( $\alpha$ ;  $\alpha^1$ ) verdrehenden Antrieb (19) besitzt und jeweils für die durch das Druckgaspolster freigesetzte Druckformhülse (3; 4) mit einer während der Verdrehung des Druckzylinders (5; 6) wirksamen Haltevorrichtung (17; 18) ausgestattet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, gekennzeichnet dadurch, daß im Bereich der auf den Druckzylindern (5; 6) angeordneten Druckformhülsen (3; 4) jeweils außer der Haltevorrichtung (17; 18) ein Sensor (13; 14) die Positionsmarkierung (11; 12) erkennbar angeordnet ist, mit dem Antrieb (19) der Druckzylinder (5; 6) ein Incrementalgeber (21) verbunden ist und letzterer sowie die Sensoren (13; 14) an einem die Winkelabweichung ( $\alpha$ ;  $\alpha^1$ ) der Druckformhülsen (3; 4) gegenüber ihren registergerechten Positionen ermittelnden Rechner (24) angeschlossen sind, der mit einer Steuereinheit (25) gekoppelt ist, die mit dem Antrieb (19) die Korrektur der jeweiligen Winkelabweichung ( $\alpha$ ;  $\alpha^1$ ) steuernd, den Haltevorrichtungen (17; 18) die Fixierung der jeweils zugehörigen Druckformhülsen (3; 4) während der Korrektur bewirkend und den Mitteln zur Erzeugung der Druckgaspolster letztere dafür jeweils aktivierend in Verbindung steht.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 und 13, gekennzeichnet dadurch, daß die Steuereinheit (25) mit jeweils gesondert an den Druckzylindern (5; 6) und deren Antrieb (19) angeordneten Bremsen (26; 27; 28) verbunden ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 12 und 13, gekenn-

zeichnet dadurch, daß der Rechner (24) Bahnlängenänderungen zwischen den Druckzylindern (5; 6) infolge unterschiedlicher Produktionsvarianten und Verarbeitungskenngrößen berücksichtigende Korrekturwerte (KP; KV) als Eingangsgrößen besitzt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 12 bis 15, gekennzeichnet dadurch, daß die Haltevorrichtungen (17; 18) jeweils mit mindestens einem auf die jeweilige Druckformhülse (3; 4) aufsetzbaren Sauger (15; 16) ausgerüstet sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 12 bis 16, gekennzeichnet dadurch, daß der Incrementalgeber (21) aus einer auf einer Antriebswelle (20) befestigten, mit optischen Markierungen versehenen Teilscheibe (22) und einem gestellfesten opto-elektrischen Sensor (23) besteht.

18. Vorrichtung nach Anspruch 12 bis 17, gekennzeichnet dadurch, daß die Druckzylinder (5; 6) für die Druckformhülsen (3; 4) einen seitlichen Paßanschlag besitzen.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, gekennzeichnet dadurch, daß der Paßanschlag wegsteuerbar ist.

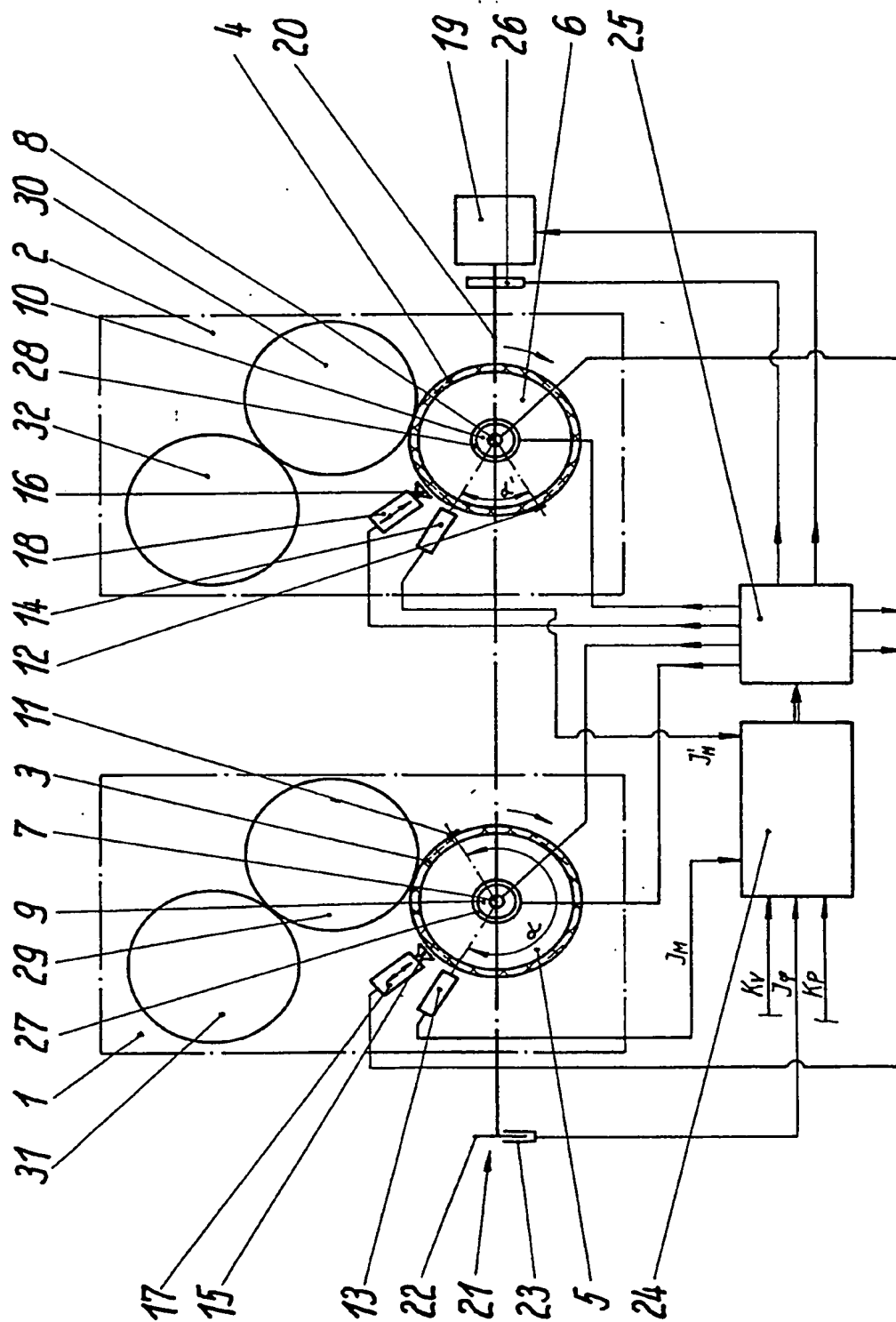
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, gekennzeichnet dadurch, daß der Paßanschlag aus dem jeweiligen Druckzylinder (5; 6) vorzugsweise pneumatisch ausfahrbar ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**